

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATEMTOUY
PRL

OPIS PATENTOWY 92803

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.12.74 (P. 176468)

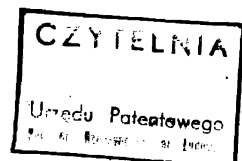
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.11.75

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1978

MKP G01n 31/22

Int. Cl.² G01N 31/22



Twórca wynalazku: Czesław Osnowski

Uprawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe
„Polskie Odczynniki Chemiczne”,
Gliwice (Polska)

Papierek wskaźnikowy do oznaczania pH

Przedmiotem wynalazku jest papierek wskaźnikowy do oznaczania pH roztworów za pomocą wskaźników alkacymetrycznych.

Znane są papierki wskaźnikowe do oznaczania pH roztworów za pomocą wskaźników alkacymetrycznych, które składają się z bibuły o kształcie pasków lub taśmy nasyczonej roztworem wskaźnika lub roztworem mieszaniny wskaźników zmieniającym zabarwienie w przedziale pomiarowym. Oznaczenie pH roztworu za pomocą takiego papierka polega na zanurzeniu go w badanym roztworze i porównaniu zabarwienia zwilżonego papierka z barwną skalą porównawczą. Ta sama zasada pomiaru pH dotyczy również innych znanych modyfikacji papierków wskaźnikowych, zarówno z pojedynczą jak i wielokrotną skalą, jak na przykład urządzenia składającego się z paska plastikowego z naklejonymi na nim segmentami bibuły, z których każdy nasycony jest innym wskaźnikiem lub inną mieszaniną wskaźników.

Znane papierki wskaźnikowe wykazują dwa rodzaje niedogodności: technologiczną i użytkową. Niedogodność technologiczna wynika z faktu, że poszczególne partie wskaźników wykazują różnice jakościowe wpływające na odcień zabarwienia papierków wskaźnikowych przy takich samych wartościach pH roztworów, co pociąga za sobą konieczność dostosowywania barwnej skali porównawczej do każdej szarży produkcyjnej.

Niedogodność użytkowa objawia się natomiast zależnością odcienia zabarwienia papierka wskaźnikowego od składu badanego roztworu, a nie wyłącznie od jego pH, co obniża znacznie dokładność i pewność pomiaru, a często uniemożliwia jego wykonanie, szczególnie dla roztworów barwnych lub zawierających substancję reagującą przynajmniej z jednym wskaźnikiem mieszaniny indykacyjnej.

Celem wynalazku było opracowanie takiego papierka wskaźnikowego, który umożliwiłby oznaczenie pH roztworów za pomocą wskaźników alkacymetrycznych z dokładnością $\pm 0,5$ pH zarówno w roztworach bezbarwnych jak i zabarwionych, a także zawierających osady, zawiesiny, koloidy, barwniki czy wskaźniki z możliwie maksymalną pewnością odnośnie rzetelności otrzymanego wyniku. Cel ten osiągnięto za pomocą dwóch elementów: specjalnej skali pomiarowej sporządzonej z pojedynczych wskaźników alkacymetrycznych lub dwuskładnikowych ich mieszanin w ten sposób, że znaki skali pomiarowej spełniają równocześnie funkcję skali

porównawczej oraz filtracji i adsorpcji chromatograficznej zanieczyszczeń bezpośrednio na papierku wskaźnikowym.

Skala pomiarowa papierka wskaźnikowego według wynalazku składa się ze znaków i cyfr określających wartość pH odpowiadającą danemu znakowi. Każdy znak sporządzony jest z innego wskaźnika alkacymetrycznego tak dobranego, aby zmieniał zabarwienie przy wartości pH odpowiadającej temu znakowi. Cała skala dzieli się na dwie części posiadające przeciwne kierunki: zakres alkaliczny o kierunku zgodnym ze wzrastającymi wartościami pH i zakres kwaśny o kierunku zgodnym z malejącymi wartościami pH. Przedział kierunkowy znajduje się w obszarze pH 4,0–8,0, w zależności od rodzaju stosowanych wskaźników, przy czym znaki dla zakresu alkalicznego wykonane są ze wskaźników w postaci kwasowej, zaś dla zakresu kwaśnego ze wskaźników w ich postaci zasadowej. Pomiar pH za pomocą takiej skali polega na niecałkowitym zwilżeniu wszystkich znaków skali i stwierdzeniu przez porównanie z niezwilżoną częścią znaku, które z nich zmieniły zabarwienie. Ostatni zmieniony znak, patrząc w kierunku zgodnym z kierunkiem skali, wyznacza wartość pH badanego roztworu. Skala pomiarowa umieszczona jest na bibule posiadającej własności filtrujące oraz adsorbcyjne, co umożliwia oczyszczenie badanego roztworu, który nanosi się na bibułę obok znaków skali, zaś zwilżenie znaków następuje w wyniku kapilarnej dyfuzji.

Do sporządzania papierków wskaźnikowych według wynalazku nadaje się bibuła stosowana do produkcji znanych papierków wskaźnikowych, natomiast korzystnym kształtem skali pomiarowej jest układ radialny, polegający na tym, że znaki skali, na przykład paski, leżą równolegle do promienia koła, w jednakowej odległości od środka, na który nanosi się badany roztwór. Kształt płaszczyzny papierka może być dowolny a na jej obwodzie mogą być dodatkowo umieszczone barwne znaki w kolorach indykowanych.

Papierek wskaźnikowy według wynalazku nie wykazuje niedogodności znanych papierków wskaźnikowych, umożliwia rozszerzenie zakresu stosowania na roztwory zabarwione i zanieczyszczone, oraz zapewnia trzykrotnie większą pewność oznaczenia, bowiem dwa sąsiednie znaki dają dwukrotne potwierdzenie mierzonej wartości. Dodatkową zaletą tego papierka wskaźnikowego jest możliwość jego produkcji przez drukowanie.

Papierek wskaźnikowy według wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania.

Przykład. Radialny papierek wskaźnikowy jest krążkiem obojętnej bibuły o średnicy 55 mm z wydrukowaną na nim skalą pomiarową, składającą się z 10 barwnych znaków w kształcie pasków o wymiarach 2 X 10 mm, leżących obok siebie równolegle do promieni krążka i w odległości 7 mm od jego środka. Paski skali odpowiadają wartościom pH od 1–10 i ułożone są tak, że kierunek rosnących wartości pH jest zgodny z ruchem wskazówek zegara. Przedział kierunkowy skali znajduje się między pH 5 i 6, i jest zaznaczony jako odstęp między paskami o szerokości kątowej 45°. Nad paskami, w odległości 3 mm znajdują się wydrukowane cyfry oznaczające wartość pH danego paska skali, zaś w strefie przedziału kierunkowego symbol „pH” oraz strzałki wskazujące kierunek skali.

Pierwszy znak skali sporządzony jest z tropeoliny 00 i zmienia barwę przy pH 1 z żółtej na fioletową. Drugi znak skali sporządzony jest z żółcieni metanilowej i zmienia barwę przy pH 2 z oranżowej na fioletową. Trzeci znak skali sporządzony jest z oranżu metylowego i zmienia barwę przy pH 3 z żółtej na czerwoną. Czwarty znak skali sporządzony jest z zieleni bromokrezolowej i zmienia barwę przy pH 4 z zielono-niebieskiej na żółtą. Piąty znak skali sporządzony jest z alkalicznej żółcieni nitrazynowej i zmienia barwę przy pH 5 z niebiesko-zielonej na oranżową. Szósty znak skali sporządzony jest z żółcieni nitrazynowej i zmienia barwę przy pH 6 z oranżowej na niebiesko-zieloną. Siódmy znak skali sporządzony jest z błękitu bromotyniowego i zmienia barwę przy pH 7 z żółtej na niebiesko-zieloną. Ósmy znak skali sporządzony jest z mieszaniny żółcieni brylantowej i tropeoliny 000 Nr 1 w stosunku 2 : 1 i zmienia barwę przy pH 8 z oranżowej na czerwoną. Dziewiąty znak skali sporządzony jest z naftolftaleiny i zmienia barwę przy pH 9 z blade-różowej na niebieską. Dziesiąty znak skali sporządzony jest z o-krezolftaleiny z dodatkiem żółcieni alizarynowej GG oraz środka ułatwiającego zwilżanie i zmienia barwę z blade-żółtej na czerwono-fioletową przy pH 10.

Oznaczenie pH roztworu wykonuje się w następujący sposób: na środek radialnego papierka wskaźnikowego, trzymanego w powietrzu w położeniu poziomym, nanosi się badany roztwór po kropli, bagietką lub z pipety aż do zwilżenia 0,5–0,8 długości znaków skali, po czym obserwuje które znaki zmieniły zabarwienie. Zmiana zabarwienia znaku 5 oznacza, że pH roztworu wynosi 5. Zmiana zabarwienia znaków 5 i 4 oznacza, że pH roztworu wynosi 4. Zmiana zabarwienia znaków 5, 4 i 3 oznacza, że pH roztworu wynosi 3. Zmiana zabarwienia znaków 5, 4, 3 i 2 oznacza, że pH roztworu wynosi 2. Zmiana zabarwienia znaków 5, 4, 3, 2 i 1 oznacza, że pH roztworu jest równe lub mniejsze od 1. Brak jakiegokolwiek zmiany barwy znaków oznacza, że pH roztworu wynosi 5,5. Zmiana zabarwienia znaku 6 oznacza, że pH roztworu wynosi 6. Zmiana zabarwienia znaków 6 i 7 oznacza, że pH roztworu wynosi 7. Zmiana zabarwienia znaków 6, 7 i 8 oznacza, że pH roztworu wynosi 8. Zmiana zabarwienia znaków 6, 7, 8 i 9 oznacza, że pH roztworu wynosi 9. Zmiana zabarwienia znaków

6, 7, 8, 9 i 10 oznacza, że pH roztworu jest równe lub większe niż 10.

Zmiana barwy tylko jednego znaku, z wyjątkiem znaków 5 lub 6, oraz niezachowanie ciągłości zmiany barwy kolejnych znaków skali, na przykład brak zmiany znaku 7 przy pH 9 świadczy o reaktywności chemicznej badanego roztworu w stosunku do danego wskaźnika.

Oznaczenie pH bezbarwnych roztworów może być także wykonane przez zanurzenie całego papierka w badanym roztworze i porównaniu barwy znaków z barwami drugiego, nie zwilżonego papierka wskaźnikowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Papierek wskaźnikowy do oznaczania pH roztworów za pomocą umieszczonych na bibule wskaźników alkacymetrycznych, z n a m i e n n y t y m, że naniesione na bibułę wskaźniki alkacymetryczne tworzą dwukierunkową skalę pomiarową, mającą zwrot kierunkowy w przedziale pH 4–8, korzystnie 5–6, w której znaki podziałki leżące w przedziale kwaśnym, sporządzone są ze wskaźników mających zabarwienie odpowiadające odczynowi alkalicznemu, zaś znaki leżące w przedziale alkalicznym ze wskaźników mających zabarwienie odpowiadające odczynowi kwaśnemu tak dobranych, aby przy zmianie oznaczanego pH, zgodnej z kierunkiem skali zmieniły kolejno swe zabarwienie, zgodnie z wartościami tej skali.

2. Papierek wskaźnikowy, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że skala pomiarowa ma kształt koła, a znaki podziałki leżą obok siebie równolegle do promieni koła.

3. Papierek wskaźnikowy, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że w środku koła utworzonego przez radialną skalę znajduje się wolna powierzchnia.

4. Papierek wskaźnikowy, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ma porównawcze znaki o barwach na jakie zmieniają kolor poszczególne znaki podziałki, umieszczone korzystnie na zewnętrznym obwodzie skali.